

Title	Essays on strategy-proof mechanism design in multi-object allocation problems with monetary transfers
Author(s)	酒井, 良祐
Citation	大阪大学, 2022, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/87754
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

論文内容の要旨

氏名 (酒井良祐)

論文題名

Essays on strategy-proof mechanism design in multi-object allocation problems with monetary transfers
(貨幣移転を伴う非分割財配分問題における耐戦略的な制度設計に関する研究)

論文内容の要旨

本論文は貨幣移転を伴う非分割財配分問題に関する三本の研究で構成されている。第一章ではオークションを用いた公共資源の配分事例と当該分野の文献に関するサーベイを行った。

第二章ではオークションにおける事後的収益最大化問題について取り扱った。Kazumura et al. (2020) は参加者の数が商品の数より大きく、かつ商品がすべてgoodである状況下において、個人合理性、支払非負性、no-wastage、水平的公平性、耐戦略性を満たすルールのクラスの中で、最小価格ワルラスルールが唯一事後的収益を最大化することを示した。本研究では、i) 参加者と商品数の制約を外し、ii) 商品がbadである場合を考慮し、かつ iii) no-wastageをより弱い公理であるnon-wastefulnessに置き換えることで対象とするルールのクラスを拡張してもなお、Kazumura et al. (2020) と同様の結果が得られることを示した。

第三章では効率性と耐戦略性を満たす配分ルールに関する研究を行った。Morimoto and Serizawa (2015) は参加者の数が商品の数より大きく、かつすべての商品がgoodである環境において、個人合理性、支払非負性、効率性、耐戦略性を満たすルールは最小価格ワルラスルールのみであることを示した。本研究では参加者と商品数の制約を外し、商品がbadである場合を考慮してもなお、かれらと同様の結果が得られることを明らかにした。

第四章では支払価格について離散的な制約存在する環境下における、効率的かつ耐戦略的な制度設計の可能性について検討した。離散的支払価格環境においてはワルラス均衡が存在しない場合があり、配分ルールとしてワルラスルールが同環境には適応できない。本研究では、商品配分の指標のひとつとして各商品に対する優先権 (tie-breaking) を導入し、優先権拡張ワルラス均衡 (tie-breaking-augmented Walrasian equilibrium; tbWe) という新たな均衡概念を導入した。優先権拡張ワルラス均衡はつねに存在し、かつすべての参加者にとって最善な均衡、参加者最善優先権拡張ワルラス均衡 (agent-optimal tbWe) が一意に存在することを明らかにした。参加者最善優先権拡張ワルラス均衡を選択する配分ルール、参加者最善優先権拡張ワルラスルール (agent-optimal tie-breaking-augmented Walrasian rule; aotbW rule) は個人合理性、支払非負性、優先権尊重、耐戦略性を満たすルールである。本研究では、優先権が1-or-2-tierednessと呼ばれる構造を有することが、優先権拡張ワルラス均衡が効率的であるための必要十分条件であることを示した。加えて、1-or-2-tieredな優先権を伴うaotbW ruleが唯一個人合理性、支払非負性、優先権尊重、効率性、耐戦略性を満たすルールであることを明らかにした。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (酒井良祐)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教授	芹澤成弘
	副 査	教授	青柳真樹
	副 査	教授	松島法明

論文審査の結果の要旨

本論文は、入札者の選好を非準線形に拡張した下での非同質な複数財のオークションに関する理論的研究である。従来のオークション理論では、Myerson (1981) 以来の分析手法を適用するために、入札者の選好が準線形であることを仮定している。本論文では、その仮定をはずし、社会選択論手法で分析を進めている。

第2章では、望ましいと考えられる次の条件を満たしながら、より多くの収入をもたらすオークション・ルール設計に取り組んでいる。支配戦略均衡にもとづく誘因両立性である「耐戦略性」、入札者の自発的な参加を促す「個人合理性」、「対称性」と呼ばれる水平的公平性、すなわち、財に対して同じ選好をもつ入札者間の平等性、入札者に補助金を払わないという「支払非負性」、および商品が無駄なく配分される「非浪費性」である。

この章では、任意の数の入札者がいるモデルにおいて、「最小価格ワルラスルール」が、耐戦略性、個人合理性、対称性、非浪費性、支払非負性を満たすルールのみならず、事後的に最大の収益を上げるルールであること、さらにそのような唯一のルールであることを示した。Kazumura, Mishra, & Serizawa (2020)と同様の結論であるが、入札者数についての条件を必要としない点が異なる。現実では入札者数をコントロールすることが困難であり、その制約を受けないことは応用上重要である。また、証明においても独自の技巧が必要となっている。

第3章は、上記の章と同じモデルながら、より多くの収入ではなく配分の効率性の達成に焦点を変えて、オークション・ルール設計に関する研究に取り組んだ。最小価格ワルラスルールが、耐戦略性、個人合理性、効率性、支払非負性を満たす唯一のルールであることを示した。Morimoto & Serizawa (2015)と同様の結論であるが、2章と同じく入札者数についての条件を必要としない。本章の研究成果も同じ観点から重要と考えられる。

第4章も、上記の章と類似のモデルながら、支払額が離散的である点が異なる。現実のオークションでは迅速に運営する必要性から、支払単位を大きくせざるを得ないので、実用上、支払額の離散性は重要である。しかしながら、離散的支払い額の環境では、ワルラス均衡価格が存在しなくなるという問題が生じるため、入札者の優先順位づけが必要となる。この章では、優先順位を遵守するワルラス均衡価格の存在についての分析に加え、優先順位をどうすれば最小価格ワルラスルールが耐戦略性や効率性などの望ましい性質を満たすことが可能となるか分析している。そして、入札者の優先順位が所与の場合、その優先順位を守る最小価格ワルラスルールが耐戦略性、効率性、個人効率性、支払非負性、優先順位を満たす唯一のルールであり、さらその場合、優先順位が特殊な形で階層化されていなければならないことを示した。結論はMorimoto & Serizawa (2015)と似ているが、支払額の離散性より生じる複雑な状況を、優先順位と関連付けながら正確かつ明瞭に分析している。

[審査結果の要旨]

本論文は、いくつかの先行論文の拡張であり、結論も類似している。しかしながら、先行論文の成果を実際に応用する際に問題となる点に着目し、その問題を解決するような分析を行っている。結論が類似していても、その導出に必要な分析技巧の開発においては大きな独創性を発揮している。理論のための理論ではなく、理論を現実にも使えるようにするための貢献と呼べる研究である。研究成果の一部は、すでに国際的な評価も得ている。よって、博士（経済学）の価値が十分にあると判断する。